

KR 14.07.2003

18 JAN 2005



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0041286
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 07월 15일
Date of Application JUL 15, 2002

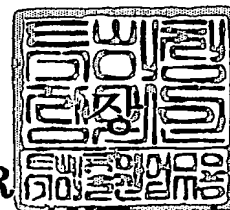
출원인 : 학교법인 광운학원 외 1명
Applicant(s) Kwangwoon Foundation, et al.

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



2003 년 07 월 14 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

| | |
|------------|--|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0002 |
| 【제출일자】 | 2002.07.15 |
| 【국제특허분류】 | H01R |
| 【발명의 명칭】 | 중심도체와 외곽 도체 사이에 공기층을 삽입한 초고주파용 에스 엠에이 커넥터 |
| 【발명의 영문명칭】 | A Microwave SMA Connector with inserted air between the center and outside conductors |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 미션텔레콤 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-2000-015266-3 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 이종철 |
| 【성명의 영문표기】 | LEE, Jong Chul |
| 【주민등록번호】 | 600910-1017528 |
| 【우편번호】 | 480-722 |
| 【주소】 | 경기도 의정부시 신곡1동 동신2차아파트 203동 1702호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 이상근 |
| 【성명의 영문표기】 | LEE, Sang-Sun |
| 【주민등록번호】 | 760305-1224216 |
| 【우편번호】 | 139-701 |
| 【주소】 | 서울특별시 노원구 월계1동 광운대학교 비마관 522호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 이재선 |
| 【성명의 영문표기】 | LEE, Jae-Sun |
| 【주민등록번호】 | 750306-1069522 |

【우편번호】 139-701
【주소】 서울특별시 노원구 월계1동 광운대학교 비마관 522
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 김기병
【성명의 영문표기】 KIM, Ki Byoung
【주민등록번호】 750722-1476816
【우편번호】 330-160
【주소】 충청남도 천안시 신부동 대림 한숲 아파트 303동 1106호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 윤태순
【성명의 영문표기】 YUN, Tae-Soon
【주민등록번호】 740116-1328140
【우편번호】 139-701
【주소】 서울특별시 노원구 월계1동 광운대학교 비마관 522호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 김남영
【성명의 영문표기】 KIM, Nam Young
【주민등록번호】 601114-1024911
【우편번호】 139-050
【주소】 서울특별시 노원구 월계동 929 현대아파트 105-501
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 김종헌
【성명의 영문표기】 KIM, Jong Heon
【주민등록번호】 611213-1051523
【우편번호】 140-897
【주소】 서울특별시 용산구 효창동 3-28호 301호
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

이병제

【성명의 영문표기】

LEE, Byung Jee

【주민등록번호】

640420-1829612

【우편번호】

139-750

【주소】

서울특별시 노원구 상계1동 수락현대아파트 102-1112

【국적】

KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 출원인
미션텔레콤 주식회사 (인)

【수수료】

【기본출원료】

11 면 29,000 원

【가산출원료】

0 면 0 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

4 항 237,000 원

【합계】

266,000 원

【감면사유】

소기업 (70%감면)

【감면후 수수료】

79,800 원

【첨부서류】

1. 소기업임을 증명하는 서류_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 마이크로파 대역인 K-band(18 GHz ~ 26.5 GHz)에서 사용 가능한 에스엠에이(SMA) 타입의 커넥터에 관한 것으로, 특히 26.5 GHz 대역까지 사용 할 수 있도록 발명되었으며, 우수한 RF 특성을 얻기 위해 중심 도체에 계단(step) 구조를 형성한 것과 유전체를 분리하여 중간에 공기층을 삽입한 것에 관한 것이다.

본 발명에 의한 마이크로파용 에스엠에이 형태의 커넥터는 중심 도체에 두개의 유전체를 삽입함으로써 유전체 사이에 자연스럽게 공기가 삽입됨으로써 유전체 손실에 의한 삽입 손실을 감소시키고 또한 유전체와 공기와의 임피던스 매칭을 위한 중심 도체의 직경이 커짐으로써 자연스럽게 중심도체와 두 유전체, 그리고 외곽 도체를 고정시키는 작용을 할 뿐만 아니라 커넥터의 사용 가능 주파수를 결정하는 정재파비까지 향상시키는 작용을 한다. 또한 중심 도체를 계단 구조(step)를 형성함으로써 사용 주파수를 높은 주파수로 끌어 올림으로써 초고주파에도 동작할 수 있게 하였으며, 유전체와 중심 도체를 고정시키기 위해 사용되었던 에폭시 주입 방식인 기존의 방법에 비해 공정이 간편해졌으며 동시에 유전체와 중심 도체와의 분리되는 현상을 제거하였다.

【대표도】

도 3

【색인어】

에스엠에이(SMA) 타입 커넥터, 스텝(step), RF 특성, 공기층, K-band(18 GHz ~ 26.5 GHz)

【명세서】

【발명의 명칭】

중심 도체와 외곽 도체 사이에 공기층을 삽입한 초고주파용 에스엠에이 커넥터 {A Microwave SMA Connector with inserted air between the center and outside conductors}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 기존의 일반적인 저주파용 JACK 타입의 커넥터 단면도이다.

(a)는 male 타입의 커넥터이고 (b)는 female 타입의 커넥터 이다.

도 2는 기존의 일반적인 고주파용 커넥터의 단면도이다.

도 3은 본 발명에 의해 설계된 공기가 삽입된 타입의 SMA 커넥터이다.

도 4는 본 발명에 의해 설계된 커넥터의 삽입 손실 및 반사 손실의 그래프

도 5는 본 발명에 의해 설계된 커넥터의 정재파비 그래프

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<7> 본 발명은 중심 도체와 외곽 도체 사이에 공기층을 삽입한 K-band(18 GHz ~ 26.5 GHz)용 마이크로파 에스엠에이(SMA) 커넥터에 관한 것으로, 유전체를 두개로 분리하여 중간에 공기층을 삽입한 것에, 중심 도체에 임피던스 매칭을 위한 계단 구조를 형성함으로써 커넥터의 RF 특성을 26.5 GHz까지 확보한 것에 관한 것이다.

<8> 최근 통신 기술의 발전과 통신 시장의 확대에 따라 정보통신의 고속화 및 사용 주파수의 상향 조정 등으로 상용 대역이 점차 고주파화 되어가고 있다. 일례로 무선 LAN은 5.8 GHz를 사용하고 있으며, 기존의 유선 방송인 CATV를 무선 CATV로 대체하는 기술인 LMDS(Local Multipoint Distribution Service) 같은 경우는 K-band인 24 ~ 25 GHz를 사용하고 있다. 이에 따라 미국, 일본 및 유럽 등 선진국을 중심으로 초고주파 대역의 제품 개발에 박차를 가하고 있다. 이렇듯 점차 상용 대역이 높아짐에 따라 그에 맞는 RF 커넥터의 개발이 중요시 되고 있지만 기존의 RF 커넥터는 일자형 외곽 도체, 일자형 유전체를 사용함으로써 생산이 간편하고, 생산 단가가 낮은 반면, 외곽 압력 고정 방식(barb captured contact)을 사용함으로써 외곽 도체에 구멍을 형성하고, 그로 인해 외곽 도체의 연속성을 방해하게 되어 RF 손실을 발생하는 원인을 제공하게 된다. 또한 초고주파 영역의 커넥터에서 사용되는 방법 중 에폭시 삽입에 의한 고정 방법을 사용하는데 이 방법은 커넥터의 측면에 구멍을 만들어 에폭시를 주입하는 방법으로써 에폭시가 주입되는 부분 또한 임피던스 매칭을 위해 도체의 두께를 달리하는 등 제작 공정에 따른 복잡성을 가중, 생산 단가의 상승을 가져오는 등 단점을 발생시켰을 뿐만 아니라 초고주파용 SMA 커넥터를 설계하는데 많은 애로점을 발생 시켰다. 따라서 본 발명의 도 3와 같은 SMA 커넥터의 제작시에는 이러한 문제점을 개선하는 동시에 보다 높은 대역의 SMA 커넥터를 설계, 제작할 수 있다.

<9> 도 1은 종래의 저주파용 RF 커넥터의 JACK 타입의 male과 female을 나타낸다. 도면에서 (a)는 male을 (b)는 female을 나타내고 있으며 고주파용 커넥터와는 구조적으로 많은 차이를 나타낸다. 또한 도 2는 고주파용 커넥터의 단면도를 나타낸다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <10> 본 발명은 상기와 같은 기존 기술의 문제점을 해결하고자, 기존 커넥터의 일자형 외곽 구조로는 낮은 주파수에서와 같은 동일한 특성을 얻기 어렵기 때문에 유전체 분리에 의한 공기층 삽입으로 유전체 손실을 개선하고, 계단형 구조의 커넥터 외곽 도체를 사용함으로써 보다 높은 주파수에서 동작하게 했으며, 그에 따라 임피던스 매칭을 하기 위해 PTFE 유전체 또한 외곽 커넥터와 일치하도록 계단형 구조를 사용했다. 주파수가 높아질수록 불연속 부분에 대해 더욱 민감하기 때문에 외곽 도체의 불연속에 의한 RF 손실을 감소시키기 위하여 도체와 유전체 사이에 에폭시 삽입을 사용하는 일반적인 고정 방법 대신 유전체와 공기층에서의 임피던스 매칭에 따른 중심 도체의 직경 변화를 이용한 고정방법을 이용하여 제조 공정의 단순화 및 보다 높은 RF 동작 특성을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <11> 이하 본 발명의 실시 예인 도 3을 참조하여 본 발명에 의한 공기층을 삽입한 K-Band용 마이크로파 SMA 커넥터에 대해 설명한다.
- <12> 본 발명에 의한 공기층을 삽입한 K-Band용 마이크로파 SMA 커넥터의 특성 임피던스는 중심 도체 즉 중심 신호선의 두께와 절연체의 두께의 비로 구해진다. 또한 RF 분야에서의 부품 기기들은 전력 전송과 손실이 가장 적은 임피던스인 50Ω 으로 설계 및 제작된다. 이에 모든 RF 부품에 사용되는 SMA 타입의 커넥터 또한 임피던스 매칭을 위해 50Ω에 고정시켜 설계된다. 따라서 본 발명으로 제작된 커넥터의 특성임피던스는 50Ω으로 설계되었다. 절연체는 테프론(teflon, 유전율 2.08)이 사용되었으며 몸체와 중심 도체는 각각 금으로 도금 처리됨으로써 도

체에 따른 RF 특성을 최대화하였다. 또한 두 유전체, 테프론 사이에 공기층(Air, 유전율 1)이 삽입된 곳에서는 임피던스 매칭에 따른 중심도체의 직경이 변화하게 된다. 이 또한 특성임피던스는 50 Ω 으로 설계되었다.

- <13> 본 발명에 의해 제작된 커넥터의 몸체는 RF 특성상 그라운드의 역할을 하게 된다. 또한 두 유전체 사이에 삽입된 공기층은 유전체와 중심 도체, 외곽 도체의 고정을 하는 역할과 삽입 손실 및 정재파비의 특성을 개선하는 역할을 하며 그 고정의 역할은 중심 도체의 공기층 부분에 따른 직경에 의해 고정된다. 또한 스텝 천이(step transition)부분은 RF 특성을 개선하기 위하여 사용된 것으로 특성임피던스가 50 이 되도록 설계되었으며 몸체의 스텝 천이와 중심 도체의 스텝천이의 거리를 일정하게 유지해야 한다.
- <14> 본 발명에서 설계된 SMA 커넥터는 차단 주파수가 26.5 GHz 이며 특성임피던스 및 삽입손실, 그리고 전압정재파비(VSWR)가 차단 주파수에서 최적화 되었다.

【발명의 효과】

- <15> 본 발명에서는 기존 커넥터의 일자형 외곽 도체, 일자형 유전체를 사용하므로 생산이 간편하고 생산 단가가 낮은 이점을 살리는 반면, 외곽 압력 고정 방식(barb captured contact)을 사용함으로써 발생하는 RF 손실을 최소화하기 위해 두 유전체 사이에 공기층을 삽입함과 동시에 외곽 도체 및 유전체의 계단형 구조를 이용한 유전체 고정 방법을 사용함에 그 장점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

초고주파 에스엠에이 커넥터에 있어서, 중심 도체와 외곽 도체 사이에 유전체 대신 공기층을 삽입한 방법 이용한 에스엠에이 커넥터구조

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기의 중심 도체와 유전체를 고정할 수 있도록 임피던스 매칭에 의한 고정 방법을 이용한 에스엠에이 커넥터.

【청구항 3】

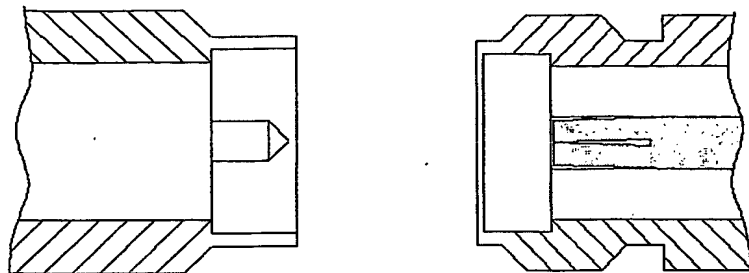
제 1항에 있어서, 중심 도체의 계단 구조에 대하여 공기층에 맞는 임피던스 매칭 방법을 이용한 SMA 커넥터

【청구항 4】

제 1항에 있어서, 높은 주파수의 RF 특성을 얻기 위하여 중심 도체에 계단(step) 구조를 갖는 에스엠에이(SMA) 커넥터와; 몸체와 유전체의 계단(step) 구조에서 스텝 천이(step transition)의 일정한 간격을 유지시킨 에스엠에이(SMA) 커넥터

【도면】

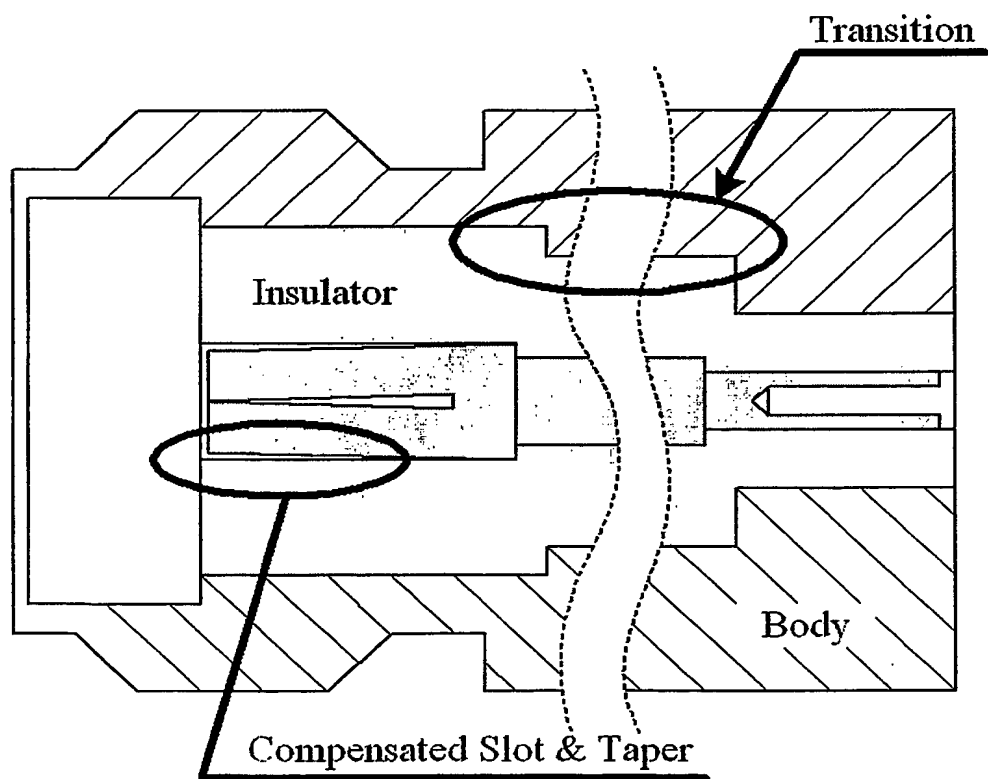
【도 1】



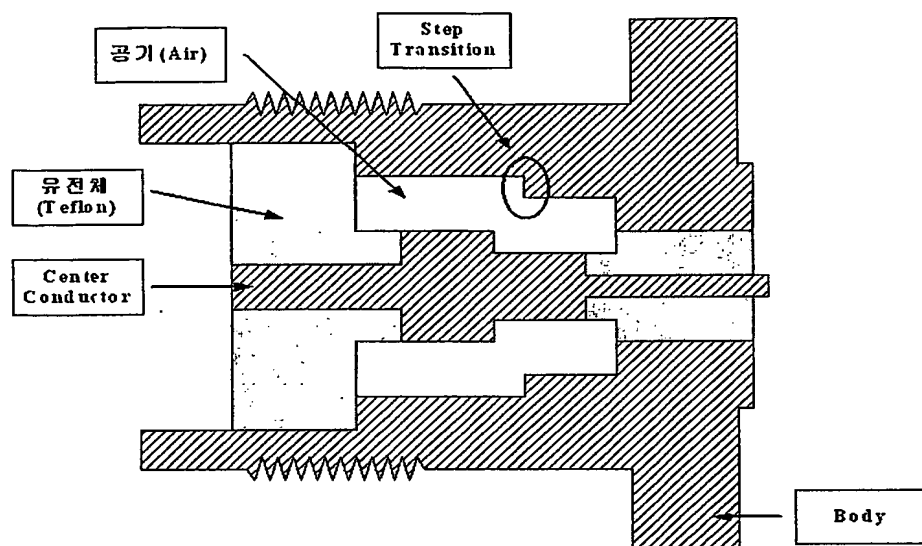
(a) male

(b) female

【도 2】



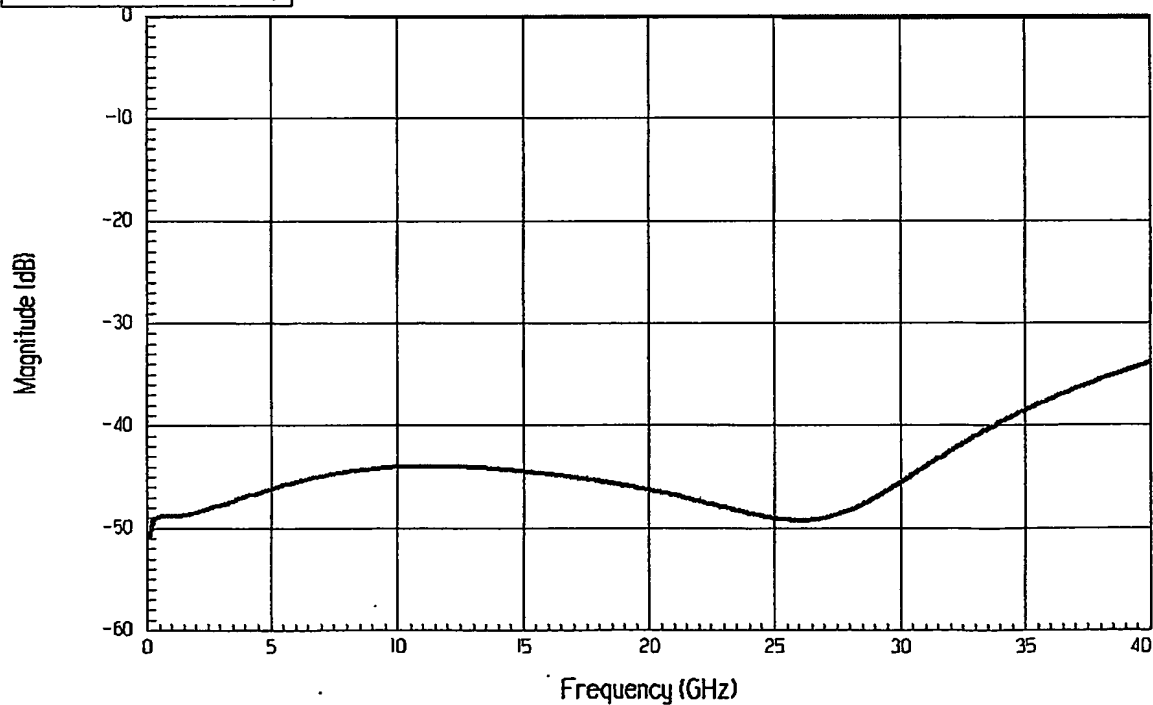
【도 3】



【도 4】

— S11 : Return loss (mag)
 — S21 : Insertion loss (mag)

Plot 1 : S Matrix Data



【도 5】

